

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/081572 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04Q 11/00**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050824

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LEHMANN, Gottfried [DE/DE]; Industriering 2, 85238 Petershausen (DE). ROHDE, Harald [DE/DE]; Welfenstr. 35, 81541 München (DE). SCHAIRER, Wolfgang [DE/DE]; Elisabethstr. 106, 85716 Unterschleissheim (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. Februar 2005 (25.02.2005)

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 009 139.0

(71) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,

25. Februar 2004 (25.02.2004) DE

10 2004 009 137.4

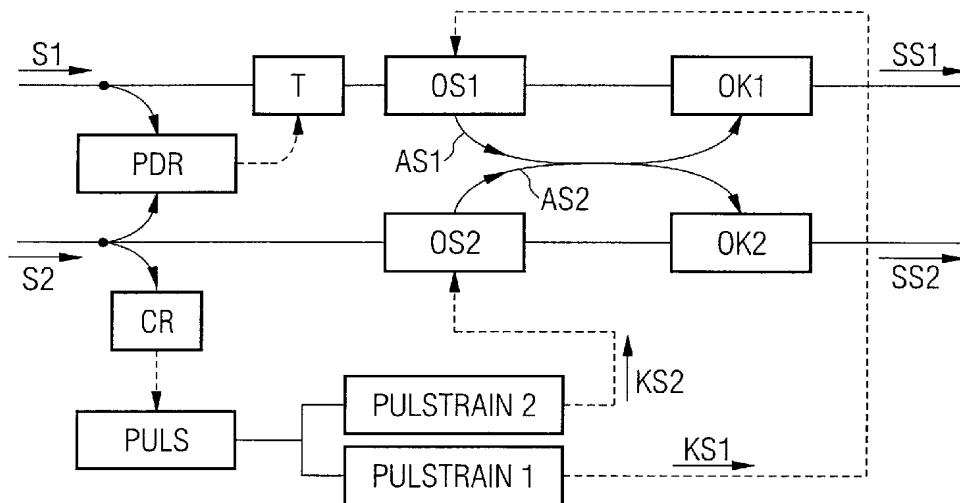
25. Februar 2004 (25.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CROSS-CONNECTOR FOR OPTICAL SIGNALS IN TIME-DIVISION MULTIPLEX TECHNOLOGY

(54) Bezeichnung: CROSS-CONNECTOR FÜR OPTISCHE SIGNALE IN ZEITMULTIPLEX-TECHNIK



(57) Abstract: The invention relates to a cross-connector for optical time-division multiplexed signals, whose channels are switched by means of optical control pulses. One of the optical time-division multiplexed signals is fed to a respective optical switch that has an optical combiner connected downstream of said switch. A first number of channels that branch from a first optical time-division multiplexed signal is fed to a second optical combiner at a first optical switch. Likewise a second number of channels that branch from a second optical signal is fed to the first optical combiner at a second optical switch. A switching operation of this type for the simultaneous supply of the two branched channel groups to the two optical combiners is actuated by means of high bit-rate control signals, which are fed to the optical switches. The optical control signals control the branching or addition of individual time-division multiplexed signals.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/081572 A3



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:** 6. Oktober 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Cross-Connector für optische Zeitmultiplex-Signale, deren zeitmultiplexierte Kanäle mit optischen Kontrollpulsen geschaltet werden. Eines der optischen Zeitmultiplex-Signale wird jeweils einem optischen Schalter mit einem nachgeschalteten optischen Kombinierer zugeführt. An einem ersten optischen Schalter wird eine erste Anzahl von aus einem ersten optischen Zeitmultiplex-Signal abgezweigten Kanälen einem zweiten optischen Kombinierer zugeführt. Ebenfalls wird an einem zweiten optischen Schalter eine zweite Anzahl von aus einem zweiten optischen Signal abgezweigten Kanälen dem ersten optischen Kombinierer zugeführt. Eine derartige Schaltung zur gleichzeitigen Zuführung der beiden abgezweigten Kanalgruppen in beide optische Kombinierer wird mittels hochbitratiger Kontrollssignale betätigt, die den optischen Schaltern zugeführt sind. Die optischen Kontrollssignale steuern mittels einer Vorrichtung zur Erzeugung von Pulssequenzen das Abzweigen bzw. Hinzufügen einzelner Zeitmultiplex-Signale.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050824

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 H04Q11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	<p>MORI T ET AL: "All-optical switching of 160 Gbit/s OTDM signal using FWM in SOA for wavelength routing"          LASERS AND ELECTRO-OPTICS, 2004. (CLEO). CONFERENCE ON SAN FRANCISCO, CA, USA MAY 20-21, 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, vol. 2, 20 May 2004 (2004-05-20), pages 902-903, XP010744929          ISBN: 1-55752-777-6          the whole document</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 2005

Date of mailing of the international search report

10/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dhondt, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050824

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MATSUMOTO T ET AL: "Studies on optical digital cross-connect systems for very-high-speed optical communications networks" COMMUNICATIONS, 1994. ICC '94, SUPERCOMM/ICC '94, CONFERENCE RECORD, 'SERVING HUMANITY THROUGH COMMUNICATIONS.' IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW ORLEANS, LA, USA 1-5 MAY 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 1 May 1994 (1994-05-01), pages 1060-1065, XP010126727 ISBN: 0-7803-1825-0 figure 7 page 1063, left-hand column, line 16 - page 1063, right-hand column, line 51 -----	1-5
A	SCHUBERT C ET AL: "COMPARISON OF INTERFEROMETRIC ALL-OPTICAL SWITCHES FOR DEMULTIPLEXING APPLICATIONS IN HIGH-SPEED OTDM SYSTEMS" JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY, IEEE. NEW YORK, US, vol. 20, no. 4, April 2002 (2002-04), pages 618-624, XP001130020 ISSN: 0733-8724 figure 1b -----	6, 7
Y	SCHUBERT C ET AL: "COMPARISON OF INTERFEROMETRIC ALL-OPTICAL SWITCHES FOR DEMULTIPLEXING APPLICATIONS IN HIGH-SPEED OTDM SYSTEMS" JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY, IEEE. NEW YORK, US, vol. 20, no. 4, April 2002 (2002-04), pages 618-624, XP001130020 ISSN: 0733-8724 figure 1b -----	1-5
A	COTTER D ET AL: "ULTRA-HIGH-BIT-RATE NETWORKING: FROM THE TRANSCONTINENTAL BACKBONE TO THE DESKTOP" IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, IEEE SERVICE CENTER. PISCATAWAY, N.J, US, vol. 35, no. 4, April 1997 (1997-04), pages 90-95, XP000693609 ISSN: 0163-6804 page 92, line 35 - page 93, line 45 -----	1-7
A	RAU L ET AL OPTICAL SOCIETY OF AMERICA / INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS: "All-optical add-drop of an OTDM channel using an ultra-fast fiber based wavelength converter" OPTICAL FIBER COMMUNICATION CONFERENCE AND EXHIBIT. (OFC). TECHNICAL DIGEST. POSTCONFERENCE DIGEST. ANAHEIM, CA, MARCH 17 - 22, 2002, TRENDS IN OPTICS AND PHOTONICS SERIES. (TOPS), WASHINGTON, DC : OSA, US, vol. TOPS. VOL. 70, 17 March 2002 (2002-03-17), pages 259-261, XP010617768 ISBN: 1-55752-701-6 figure 1 -----	1-7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/050824

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04Q11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	MORI T ET AL: "All-optical switching of 160 Gbit/s OTDM signal using FWM in SOA for wavelength routing" LASERS AND ELECTRO-OPTICS, 2004. (CLEO). CONFERENCE ON SAN FRANCISCO, CA, USA MAY 20-21, 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, Bd. 2, 20. Mai 2004 (2004-05-20), Seiten 902-903, XP010744929 ISBN: 1-55752-777-6 das ganze Dokument ----- -/-	1-5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prüftätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. August 2005	10/08/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Dhondt, E

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2005/050824
---------------------------------------------------

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	MATSUMOTO T ET AL: "Studies on optical digital cross-connect systems for very-high-speed optical communications networks" COMMUNICATIONS, 1994. ICC '94, SUPERCOMM/ICC '94, CONFERENCE RECORD, 'SERVING HUMANITY THROUGH COMMUNICATIONS.' IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW ORLEANS, LA, USA 1-5 MAY 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 1. Mai 1994 (1994-05-01), Seiten 1060-1065, XP010126727 ISBN: 0-7803-1825-0 Abbildung 7 Seite 1063, linke Spalte, Zeile 16 – Seite 1063, rechte Spalte, Zeile 51 -----	1-5
A	SCHUBERT C ET AL: "COMPARISON OF INTERFEROMETRIC ALL-OPTICAL SWITCHES FOR DEMULTIPLEXING APPLICATIONS IN HIGH-SPEED OTDM SYSTEMS" JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY, IEEE. NEW YORK, US, Bd. 20, Nr. 4, April 2002 (2002-04), Seiten 618-624, XP001130020 ISSN: 0733-8724 Abbildung 1b -----	6,7
Y	COTTER D ET AL: "ULTRA-HIGH-BIT-RATE NETWORKING: FROM THE TRANSCONTINENTAL BACKBONE TO THE DESKTOP" IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, IEEE SERVICE CENTER. PISCATAWAY, N.J, US, Bd. 35, Nr. 4, April 1997 (1997-04), Seiten 90-95, XP000693609 ISSN: 0163-6804 Seite 92, Zeile 35 – Seite 93, Zeile 45 -----	1-5
A	RAU L ET AL OPTICAL SOCIETY OF AMERICA / INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS: "All-optical add-drop of an OTDM channel using an ultra-fast fiber based wavelength converter" OPTICAL FIBER COMMUNICATION CONFERENCE AND EXHIBIT. (OFC). TECHNICAL DIGEST. POSTCONFERENCE DIGEST. ANAHEIM, CA, MARCH 17 - 22, 2002, TRENDS IN OPTICS AND PHOTONICS SERIES. (TOPS), WASHINGTON, DC : OSA, US, Bd. TOPS. VOL. 70, 17. März 2002 (2002-03-17), Seiten 259-261, XP010617768 ISBN: 1-55752-701-6 Abbildung 1 -----	1-7